Über die bathymetrischen Verhältnisse der sogenannten Eggenburger und Gauderndorfer Schichten des Wiener Tertiärbeckens

von

Theodor Fuchs,
c. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. Mai 1900.)

Unter den verschiedenartigen Ablagerungen, welche die Tertiärbildungen der Umgebung von Eggenburg zusammensetzen, sind es namentlich zwei, welche sich durch besonders scharf ausgeprägte Charaktere auszeichnen und von jeher als die wesentlichsten Bestandtheile dieses kleinen Tertiärbeckens angesehen wurden, es sind dies die sogenannten »Schichten von Gauderndorf« oder die »Tellinensande von Gauderndorf«, und die »Schichten von Eggenburg« oder die »Pectenschichten von Eggenburg«.

Die »Schichten von Gauderndorf« oder die »Tellinensande von Gauderndorf« bestehen in der Regel aus sehr feinen, weichen, bisweilen fast pulverigen Sanden, deren Fauna fast ausschließlich oder doch zum weitaus überwiegenden Theile aus grabenden Bivalven gebildet wird, unter denen sich namentfolgende durch ihre Häufigkeit und ihre allgemeine Verbreitung auszeichnen:

Solen vagina, Pollia legumen, Psammobia Labordei, Tellina planata, T. strigosa, T. lacunosa, Lutraria oblonga, L. sanna, Mactra Bucklandi, Panopaea Menardi, Tapes vetula, Tapes Basteroti, Cytherea pedemontana, Venus islandicoides, Lucina multilamella, L. ornata, Cardium Hoernesianum, C. Grateloupi, C. hians.

Von nicht grabenden Bivalven wären nur zu erwähnen *Arca Fichtelii* und *Mytilus Haidingeri.*

Ein ganz anderes Bild bieten die Schichten von Eggenburg.

Die Schichten von Eggenburg bestehen aus grobem Sande oder Gruss, dem in größerer oder geringerer Menge Nulliporen und Bryozoen beigemengt sind, welche bisweilen dermaßen überhandnehmen, dass ein wahrer Nulliporen- oder Bryozoenkalk entsteht. Unter den Bryozoen machen sich namentlich die größeren ästigen Formen, wie *Myriopora, Hornera, Retepora, Eschera* u. dgl. m. bemerklich.

Von anderen Fossilien finden sich allerdings nicht selten auch grabende Bivalven, doch treten dieselben an Häufigkeit zurück, und die bezeichnendsten Arten der Gauderndorferschichten, wie *Cardium Hoernesianum, C. Grateloupii, Mactra Bucklandii, Lutrania sanna, Arca Fichtelii,* wurden in diesen Schichten bisher noch nicht gefunden. Dagegen treten hier in großer Menge und mitunter wirklich bankbildend Austern, Pecten, Balanen und Echiniden auf, denen sich stellenweise noch die große *Terebratula Hoernesi* beigesellt.

Austern, Pecten, Balanen, Brachiopoden und Echiniden bauen ihre Gehäuse bekanntlich aus Calcit, und da dies auch von den Bryozoen und Nulliporen gilt, so sehen wir, dass in diesen Schichten die calcitschaligen Organismen bei weitem überwiegen, während dieselben in den Gauderndorfer Schichten so gut wie vollständig fehlen und die hier auftretenden Conchylien fast ausnahmslos zu den arragonitschaligen gehören.

Was die Lagerungsverhältnisse anbelangt, so wurden bei Eggenburg die feinsandigen Gauderndorfer Schichten mit ihren dünnschaligen Bivalven von den groben Sandsteinen, Bryozoen- und Nulliporenkalken der Schichten von Eggenburg überlagert.

Da man nun im allgemeinen geneigt ist anzunehmen, dass gröberes Sediment in seichterem, feineres in tieferem Wasser abgelagert wurde und hier auch thatsächlich das gröbere Material über dem feineren liegt, so war ich seinerzeit[1] der

---

[1] Die Tertiärbildungen in der Umgebung von Eggenburg. (Jahrb. Geol. Reichs., 1868, 584.)

Ansicht, dass das hier vorhandene Lagerungsverhältnis das ursprünglich normale sei und die Tellinensande von Gauderndorf sich in tieferem, die groben Austern- und Pectensande von Eggenburg, mit ihren Bryozoen und Nulliporen, in seichterem Wasser abgelagert hätten.

Derselben Anschauung hat auch neuerer Zeit Dr. O. Abel Ausdruck gegeben.[1]

Gleichwohl glaube ich gegenwärtig, dass diese Auffassung eine irrthümliche ist und die Sache sich in Wirklichkeit geradezu umgekehrt verhält, d. h. dass die Gauderndorfer Schichten sich in geringerer Tiefe abgelagert haben als die Eggenburger Schichten.

Bereits Erwägungen allgemeiner Natur deuten in dieser Richtung hin.

Die Bivalven der Gauderndorfer Schichten oder der Tellinensande gehören fast ausnahmlos zu Gattungen, welche tief im Sande eingegraben leben, und dieser Umstand weist wohl bereits darauf hin, dass diese Ablagerungen unter Umständen gebildet wurden, bei denen das Eingraben den größten Vortheil gewährt, und dies ist gerade in der obersten Brandungszone, namentlich in der Zone zwischen Fluth und Ebbe der Fall.

Andererseits ist es bekannt, dass die kalkigen und ästigen Bryozoen sich durch eine außerordentliche Brüchigkeit auszeichnen, und jeder der am Meeresstrande derartige Objecte von Fischern erworben hat, wird beim Nachhausetragen diese Erfahrung mit Schrecken gemacht haben. Unter solchen Umständen wäre es aber diesen Thieren unmöglich, sich in den obersten Zonen im Bereiche des stärksten Wellenschlages zu behaupten, und können sie sicherlich erst in einer größeren Tiefe auftreten, in welcher der Wellenschlag bereits abgeschwächt ist.

Wer sich auch nur kurze Zeit am Meeresstrande aufgehalten und dem Leben des Meeres einige Aufmerksamkeit gewidmet hat, wird die Richtigkeit dieser Deductionen bestätigt gefunden haben.

---

[1] O. Abel. Studien in den Tertiärbildungen von Eggenburg. (Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ung. u. Orient. Bd. XI, 1898, 211.)

Die oberste Meereszone ist die Zone der bohrenden und grabenden Thiere. Die Korallenstöcke der tropischen Zonen sind in den obersten Meeresschichten durch und durch von bohrenden Thieren miniert, die felsigen Meeresküsten zeigen mit Ausnahme der Polarregion in allen Meeren im Ebbeniveau die Bohrlöcher der Pholaden, und wenn man an einem sandigen Meeresstrande, etwa am Lido von Venedig, am Badestrand von Rimini oder Montpellier oder an den flachen Sandküsten der Nordsee spazieren geht, findet man streckenweise den Strand übersäet mit den Schalen von *Solen*, *Polia*, *Tellina, Psammosolen, Mactra*, *Venus, Cardium*, *Lucina,* lauter grabenden Bivalven, welche in den obersten Meereszonen theilweise sogar noch zwischen den Gezeiten im Sande vergraben leben und von heftigen Stürmen bisweilen ausgewaschen und am Strande ausgespült werden.

Wenn man dagegen bei einem Fischer die zierlichen Bryozoenstöcke von *Myriozoon, Hornera, Retepora* oder aber die Schalen des großen *Pecten jacobaeus* oder *maximus* sieht und sich nach der Provenienz dieser Thiere erkundigt, wird man sofort die Belehrung empfangen, dass diese Thiere in der Nähe des Strandes nicht vorkommen, sondern erst in größerer Entfernung vom Ufer in »tiefem« Wasser mit dem Schleppnetz erbeutet werden müssten.

Mac Andrew und Barrett führen in ihrer meisterhaften Monographie der Meeresmolusken zwischen Drontheim und dem Nordcap aus der Litoralzone, d. h. aus der Zone zwischen Ebbe und Fluth nachstehende Mollusken an:

Mya truncata,
» *arenaria,*
Astarte compressa,
» *arctica,*
Cardium edule,
Mytilus edulis,
Crenella discors,
Saxicava arctica.

---

[1] List of the Mollusca observed between Drontheim and the North Cap. (Ann. Mag., 1856, XVIII, 378.)

Lauter arragonitschalige Bivalven, und mit Ausnahme von *Mytilus edulis* und *Crenella discors* lauter grabende Arten.

In 50 Faden Tiefe bildet *Cellepora cervicornis* häufig große Colonien, und von 100—160 Faden kam das Netz häufig ganz mit Reteporen gefüllt herauf.

Sars in seiner bekannten Arbeit über die Tiefenverbreitung der Meeresmollusken in der Nordsee und im Mittelmeere[1] gibt eine Schilderung der bathymetrischen Vertheilung der Meeresmollusken an der Küste von Bergen.

I. Litoralregion, zwischen Ebbe und Fluth.

II. Laminarienzone. Tiefste Ebbe bis 10 Faden.

Auf sandigem Grunde in Masse grabende Bivalven:

Mya arenaria,
» *truncata,*
Cardium edule,
Pholas crispata,
Trigonella plana,
Solen ensis,
Tellina solidula,
Venus pullastra,
» *aurea,*

dazwischen auch *Anomia squamula, A. aculeata, Pecten tigrinus, P. striatus, Ostraea.*

III. 10 bis 20 Faden. Sehr viel Bivalven. Am meisten charakteristisch für diese Region sind die zahlreichen Monomyarien:

Lima hians,
» *Loscombii,*
Pecten maximus,
» *opercularis,*
» *varius,*
» *septemradiatus,*
» *distortus,*
Pecten tigrinus,
» *striatus,*
» *furtivus,*
Anomia squamula,
» *aculeata,*
» *patelliformis.*

---

[1] Bemärkningen over det Adriatiske Hav's Fauna samenlignet med Nordravet's. (Nyt. Mag. Natur vit., VII, 1853, 367.)

IV. Corallinenzone. 20 bis 40 oder 50 Faden. Massenhaft Bryozoen.

Pecten opercularis,	*Lima subauriculata,*
» *sulcatus,*	» *sulculus,*
» *varius,*	» *Sarsii,*
» *tumidus,*	*Anomia striata,*
» *septemradiatus,*	» *squamula,*
» *distortus,*	Brachiopoden häufig,
» *islandicus,*	Echinodermen häufig,
	Serpula häufig.

Forbes in seiner bekannten grundlegenden Arbeit über die Tiefenverbreitung der brittischen Meeresthiere macht folgende Bemerkungen über die oberen Meereszonen.

Litoralmollusken leben meist gesellig. *Cardium*, *Donax, Scrobicularia*, *Mya, Pholas.*

Sublitoralmollusken seltener gesellig, z. B. *Ostraea edulis, Pecten opercularis*, *Corbula nucleus*, *Syndosmya alba*, *Pectunculus glycimeris*, *Modiola modiolua.*

20 bis 35 Faden. Sandige Strecken selten, meist Gruss oder Schlamm. Sehr viel Bryozoen, *Retepora*, *Tubulipora*, *Myriopora*, *Cellaria,* ferner Nulliporen, Echiniden, *Crenatula*, Anneliden, Crustaceen.

* *Lima squamosa,*	* *Pecten opercularis,*
» *tenera,*	* » *varius,*
* » *fragilis,*	* » *pusio,*
» *subauricularis,*	» *similis,*
* *Pecten Jacobaeus,*	*Ostraea plicatula,*
* » *polymorphus,*	*Anomia ephippium,*
* » *hyalinus,*	» *polymorpha,*
* » *testae,*	*Argiope detruncata,*
	» *cuneata.*

Die mit einem * bezeichneten Arten erreichen in dieser Zone das Maximum ihrer Entwicklung.

Moebius erwähnt in seiner kleinen, aber inhaltsreichen Schrift »Das Thierleben am Boden der deutschen Ost- und Nordsee« (Berlin 1871), dass an der Westküste von

Schleswig und Holstein unglaubliche Massen von Meeresmollusken durch die Stürme aus dem Boden gewühlt und in langen Wällen am Strande angehäuft würden, so dass dieselben zum Kalkbrennen verwendet werden, und ein großer Theil des Kalkes, der im Lande verbraucht wird, von diesen Muschelanhäufungen herstammt.

Moebius hat eine derartige Muschelanhäufung untersucht und nur fünf Arten von Bivalven gefunden:

Cardium edule,
Tellina baltica,
Mya arenaria,
Mytilus edulis,
Scrobicularia piperita.

Man sieht auch hier ausschließlich arragonitschalige Gattungen, und mit Ausnahme von *Mytilus* alle grabend.

Geht nun wohl bereits aus diesen Darstellungen, wie ich glaube, die Richtigkeit meiner Auffassung mit großer Deutlichkeit hervor, so habe ich doch noch einen Schritt weiter gethan, und habe es versucht, auf Grundlage der verlässlichsten Monographien, den Gegenstand auch statistisch zu behandeln.

Die Arbeiten, welche ich hiebei benützte, sind die beiden vorerwähnten von Sars und Forbes, so wie ferner: Jeffreys British Conchology und: Forbes Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea, and their distribution considered as bearing on Geology.[1]

Aus jeder dieser Arbeiten stellte ich zwei Tabellen zusammen.

In der einen Tabelle vereinigte ich alle Bivalvenarten, deren untere Verbreitungsgrenze mit 10 Faden angegeben war, indem ich von der gewiss berechtigten Voraussetzung ausgieng, dass diese Arten sicherlich in den obersten Zonen das Maximum ihrer Entwicklung finden müssten.

In der zweiten Tabelle führte ich alle calcitschaligen Monomyarier mit Angabe ihrer Tiefenverbreitung an, um eine Übersicht darüber zu erlangen, in welcher Tiefe diese für die

[1] Rep. Brit. Assoc. 1843, 130.

Eggenburger Schichten so bezeichnenden Formen das Maximum ihrer Entwicklung erreichen.

Es ergaben sich hiebei nachstehende Resultate:

An der Küste von Norwegen von 0 bis 10 Faden, jedoch nicht tiefer. (Sars.)

Pholas candida,
» *crispata,*
Mya arenaria,
Solecurtus antiquatus,
Solen ensis,
» *siliqua,*
Psammobia vespertina,
Tellina baltica,
» *tenuis,*
Scrobicularia piperita,
Lutraria elliptica,
Mactra solidissima,
» *stultorum,*
Lasaea rubra,
Cyamium minutum,
Tapes aureus,
» *pullastra,*
» *decussata,*
Cardium edule,
» *ciliatum,*
» *groenlandicum,*
Modiolaria discors,
Mytilus edulis.

Süd- und Westküste von England, von 0 bis 10 Faden, jedoch nicht tiefer. (Forbes.)

Solen siliqua,
Tellina tenuis,
» *solidula,*
Scrobicularia piperita,
Tapes pullastra,
Venus verrucosa,
Galeomma Turtoni,
Kellia rubra,
Mytilus edulis.

Britische Meere von 0 bis 10 Faden, jedoch nicht tiefer. Nur die mit einen * bezeichneten Arten werden auch bis 12, resp. 15 Faden angegeben (nach Jeffreys).

Pholas dactylus,
» *candida,*
» *crispata,*
Venerupis Irus,
Mya arenaria,
Thracia papyracaea,
Solen siliqua,
» *vagina,*
Ceratisolen legumen,
Scrobicularia piperita,
Mactra solida,
* *Lutraria elliptica* (bis 15 F.),
* » *oblonga* (bis 15 F.),
Donax vittatus,
» *politus,*
Psammobia vespertina,

Tellina baltica,
» *tenuis,*
Tapes pulastra,
» *decussata,*
* *Fragilia fragilis* (bis 12 F.),
Cardium edule,
* » *tuberculatum* (bis 12 F),
Loripes lacteus,
Modiola costulata
» *discors,*
Mytilus edulis.

Ägeisches Meer nach Forbes, von 0 bis 2 Faden, jedoch nicht tiefer.

Clavagella sp.
Solen siliqua,
Ligula siccula,
Mactra stultorum,
Kellia corbuloides,
» *rubra,*
Tellina fragilis,
» *planata,*
Lucina Desmaresti,
Venerupis Irus,
» *decussata,*
Donax trunculus,
» *complanata,*
» *semistriata,*
Mesodesma donacilla,
Venus decussata,
Cardium edule,
Cardita calyculata,
Arca Noae.

Von 2 bis 10 Faden, jedoch nicht tiefer.

Solecurtus strigillatus,
Solenomya mediterranea,
Byssomya Guerini,
Pandora rostrata,
Donax venusta,
Venus gallina,
» *aurea,*
Venus geographica,
Tellina distorta,
Lucina rotundata,
Cardium rusticum,
Arca barbata,
Nucula nucleus,
Pecten sulcatus (= *glaber* Linné).

In diesen vier Verzeichnissen werden zusammen 92 Posten angeführt und unter diesen 92 Posten findet sich ein einziger calcitschaliger Monomyarier, nämlich der *Pecten sulcatus* (*glaber* Linné) des ägeischen Meeres, und auch dieser kommt nach Forbes in den obersten 2 Faden nicht vor.

Die übrigen 91 Posten werden ausnahmslos durch arragonitschalige Bivalven gebildet, von denen 85 zu den Dimyariern und 6 zu den Heteromyariern gehören.

Nicht weniger als 78 Posten werden aber durch Arten repräsentiert, die im Sande vergraben leben, und wir haben

demnach hier eine Fauna vor uns, welche in allen wesentlichen Merkmalen mit der Fauna der Gauderndorfer Schichten oder der Tellinensande von Gauderndorf übereinstimmt.

Ganz anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn wir nachstehende Tabelle ins Auge fassen, welche uns die batymetrische Vertheilung der calcitschaligen Monomyarier innerhalb der europäischen Meere vor Augen führt.

	Sars. Moll. reg. arcticae	Forbes British. mar. Zool.	Jeffreys British. Conch.	Forbes Ägeisch. Meer
Lima hians	8—30	0—30	12—40	—
» *Loscombii*	5—10	0—40	18—145	—
» *excavata*	150—400	—	—	—
» *elliptica*	10—300	—	15—85	—
» *subauriculata*	10—120	15—30	18—90	10—55
» *crassa*	50—300	—	—	55—230
» *Sarsii*	—	—	85	—
» *squamosa*	—	—	—	2—80
» *tenera*	—	—	—	2—35
» *fragilis*	—	—	—	20—80
» *cuneata*	—	—	—	35—55
» *elongata*	—	—	—	55—230
Pecten maximus	5—40	10—30	7—78	—
» *Jacobaeus*	—	—	—	10—80
» *sinnosus*	—	10—30	—	—
» *polymorphus*	—	—	—	2—80
» *sulcatus (glaber)*	—	—	—	2—10
» *varius*	2—30	3—30	0—40	2—80
» *opercularis*	5—100	5—50	6—90	10—55
» *pusio*	0—90	—	5—85	10—55
» *pes felis*	—	—	—	55—80
» *islandicus*	5—50	—	—	—
» *striatus*	5—100	50	12—90	—
» *testae*	10—100	—	18—80	20—80
» *tigrinus*	10—100	5—50	7—82	—
» *hyalinus*	—	—	—	2—80
» *septemradiatus*	20—300	—	20—90	—
» *ovatus*	30—300	—	—	—
» *groenlandicus*	30—150	—	—	—

	Sars Moll. reg. arcticae	Forbes British. mar. Zool.	Jeffreys British. Conch.	Forbes Ägeisch. Meer
Pecten laevis	—	—	—	35—55
» *fenestratus*	—	—	—	35—230
» *Dumasii*	—	—	—	55—230
» *concentricus*	—	—	—	55—105
» *vitreus*	50—300	—	—	—
» *abyssorum*	50—650	—	—	—
» *Hoskynsii*	50—450	—	—	105—230
» *similis*	20—300	20—50	2—82	20—230
Spondylus gaederopus	—	—	—	0—20
Ostraea edulis	3—40	0—30	0—45	—
» *plicatula*	—	—	—	0—35
» *cochlear*	—	—	—	80—230
Anomia ephippium	0—400	0—50	0—80	20—35
» *acubata*	0—400	0—30	—	—
» *pastelliformis*	0—40	0—50	10—86	—
» *striata*	10—50	—	—	—
» *polymorpha*	—	—	—	20—230

Wir finden hier 46 Arten verzeichnet, von denen 84 Tiefenangaben vorliegen. Unter diesen 84 Tiefenangaben ist jedoch nur eine einzige, welche uns eine Art vorführt, die ihre untere Grenze bereits bei 10 Faden findet, und zwar ist dies der *Pecten sulcatus* (*glaber* L.) des ägeischen Meeres.

Alle übrigen Angaben zeigen uns eine Verbreitung, die sehr beträchtlich über 10 Faden hinausgeht, bei 46 Posten. Mithin bei der größeren Hälfte der angeführten Daten stellt die 10 Fadentiefe sogar die obere Grenze der Verbreitung dar, und in 54 Fällen sinkt die untere Grenze über 50 Faden hinab.

Wir ersehen hieraus, dass die durchschnittliche Tiefe in welcher die calcitschaligen Monomyarier leben, größer ist als jene, in welcher die vorerwähnten arragonitschaligen grabenden Bivalven vorkommen, und wenn wir daher einerseits Ablagerungen vor uns haben, deren Fauna fast ausschließlich aus grabenden arragonitschaligen Bivalven besteht, anderseits aber Ablagerungen, in denen calcitschalige Monomyarier,

namentlich Pecten- und Austernarten die herrschenden Formen sind, so sind wir zu der Annahme genöthigt, dass die ersteren in geringerer Tiefe gebildet wurden als die letzteren.

Überblicken wir nochmals das bisher Gesagte, so finden wir, dass die bisherige Annahme, nach welcher die Eggenburger Schichten in geringerer Tiefe abgelagert worden seien als die Gauderndorfer, in den bekannten Verhältnissen der heutigen Meere gar keine Unterstützung findet, dass vielmehr alle bekannten Thatsachen das Gegentheil unzweifelhaft zu machen scheinen.

Die Gauderndorfer Tellinensande mit ihren grabenden Bivalven sind dem Vorhergehenden nach über der 10 Fadenlinie innerhalb der Laminarienzone, ja zum Theile höchstwahrscheinlich in der Litoralzone innerhalb der Gezeiten zur Ablagerung gekommen, die Eggenburger Sande mit ihren Bryozoen, Austern- und Pectenschichten hingegen unterhalb der 10 Fadenlinie im oberen Theile der Corallinenzone.

Wenn daher bei Eggenburg die Gauderndorder Tellinensande von den Eggenburger Austern- und Pectenschichten überlagert werden, so zwingt dies zur Annahme, dass dies die Folge einer Senkung des Meeresgrundes, respective einer stattgehabten positiven Verschiebung des Meeresniveaus gewesen ist.
